



TITLE:

13.斜方晶InBrの励起子(京都大学理学部物理学第一教室,修士論文アブストラクト(1979年度))

AUTHOR(S):

吉田, 政司

---

CITATION:

吉田, 政司. 13.斜方晶InBrの励起子(京都大学理学部物理学第一教室,修士論文アブストラクト(1979年度)). 物性研究 1980, 33(6): 309-310

ISSUE DATE:

1980-03-20

URL:

<http://hdl.handle.net/2433/89955>

RIGHT:

間かけてゆっくりと消磁して冷却するというものである。

このクライオスタットの設計と製作について述べ、クライオスタットの性能評価のために液体  $^3\text{He}$  を試料にして、液中にひたして Pt 粉末の NMR 温度計で、断熱消磁の途中の温度及び消磁後の温度上昇を測定した実験の結果を報告する。

Pt NMR 温度計は、 $^{195}\text{Pt}$  の核スピンの帯磁率が超低温においても Curie 則に従う ( $\chi \propto \frac{1}{T}$ ) ことと縦緩和時間  $T_1$  が Korringa の関係式  $T_1 T_e = \kappa$  ( $T_e$  は、Pt の電子系の温度、 $\kappa$  は Korringa 定数とよばれる物質固有の定数で Pt では 29.8 mK sec) に従うことを用いて、パルス NMR 法で信号の強さ  $M_0 (\propto \chi)$  と  $T_1$  を測って温度を求める。 $M_0$  だけでは温度はわからないが、 $T_1$  の測定から温度がわかるので、自己較正ができるのがこの温度計の利点である。

現在最低到達温度は 0.6 mK、1 mK まで上昇するのに要する時間の最長は 8 時間である。これは所期の目標には達しておらず、装置の改良の方向を  $^3\text{He}$  試料への熱伝達と外部からの熱の流入の両面から検討する。

また実験データには Pt の  $M_0$  と  $T_1$  の温度依存性に不一致がある。すなわち  $M_0 \propto \frac{1}{T}$  を正しいとすれば  $T_1 T$  が低温で大きくなる。このことについても議論する。

### 1.3. 斜方晶 InBr の励起子

吉 田 政 司

InBr は斜方晶層状結晶構造をもち空間群は  $D_{2h}^{17}$  である。我々は従来同じ結晶構造をもつ直接ギャップ型 InI について研究してきたが、比較のために InBr の測定を試みた。

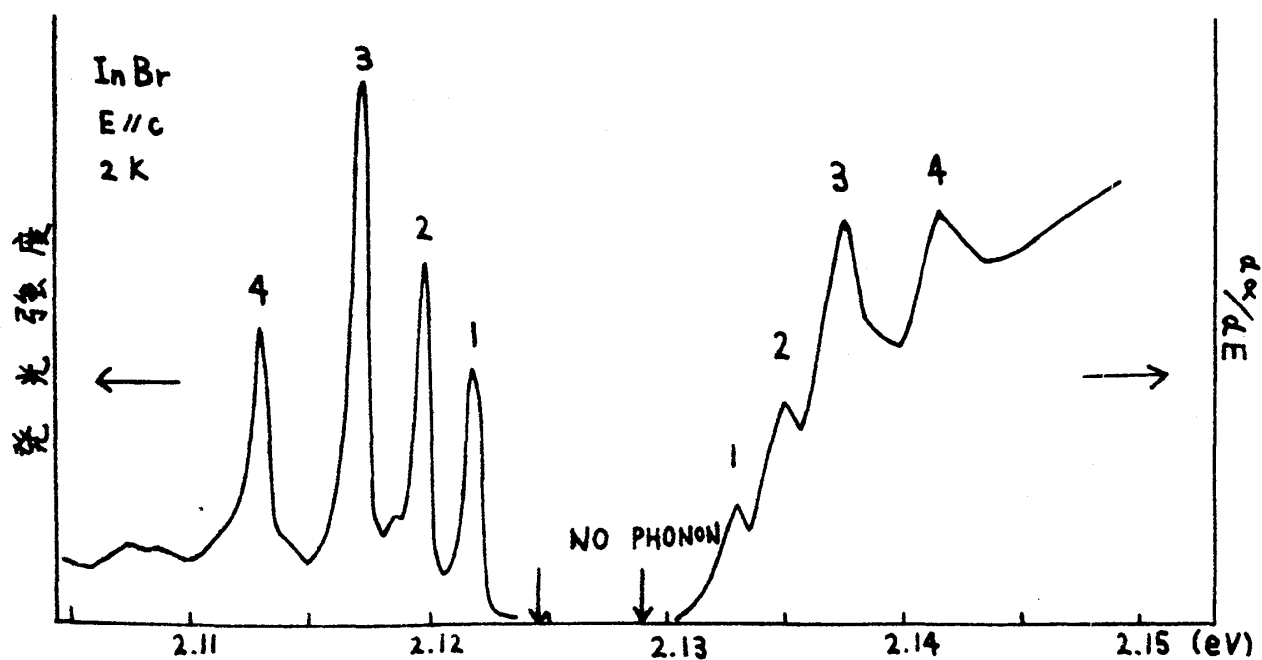
液体 He 温度で InBr の反射スペクトルを偏光測定した。スペクトルは著しい異方性を示し第一励起子遷移は c 軸偏光で 2.33 eV に、a 軸偏光ではその 3 meV 低エネルギー側にあらわれる。c 軸偏光では励起子の  $n = 1, 2$  のピークがみられ、これから見積った励起子束縛エネルギーは 13 meV である。InI, Tl-ハライドとの比較から第一励起子遷移は  $\text{In} : 5\text{S} \rightarrow 5\text{P}$  遷移と同定される。

厚い試料を用いて吸収を測定した結果、2 K で 2.132 eV から始まる間接吸収端が、c

若井史博

軸偏光により確認できた。波長変調測定によりこの吸収端は4つのフォノン放出遷移よりなることがわかった。これらと高温のフォノン吸収遷移のデータとから間接励起子遷移エネルギーは2.129 eVと見積ることができた。この遷移エネルギーは温度上昇にともなって高エネルギー側にシフトする。

In Br では直接励起子による発光は殆んど認められないが、間接吸収端発光(2 K, c 軸偏光)は吸収にあらわれた4つのフォノンに対応して4本の発光線からなっていることがわかった。しかしゼロフォノンエネルギーは間接励起子遷移エネルギーより3.4 meV 低エネルギー側にあるので、この発光は不純物に浅く束縛された励起子からの発光であると考えられる。



#### 14. $K_2CuF_4$ の NMR

若井史博

一連の3d磁性イオンのうち(3d<sup>9</sup>)であるCu<sup>2+</sup>イオンのhyperfine interactionの特徴はorbital相互作用とdipole相互作用による異方的な内部磁場がfermi contact相互作用に